

## Connection between brake disc friction ring and hub

**Publication number:** DE19617154 (C2)

**Publication date:** 2000-09-07

**Inventor(s):** HELLER PETER [DE]

**Applicant(s):** HELLER PETER [DE]

**Classification:**


- international: *F16D65/12*; F16D65/12; (IPC1-7): F16D65/12; B60T1/06; B61H5/00

- European: F16D65/12D; F16D65/12D2


**Application number:** DE19961017154 19960429


**Priority number(s):** DE19961017154 19960429


**Also published as:**


 DE19617154 (A1)


**Cited documents:**

 DE4325934 (A1)

 DE9406595U (U1)

 US4102443 (A)

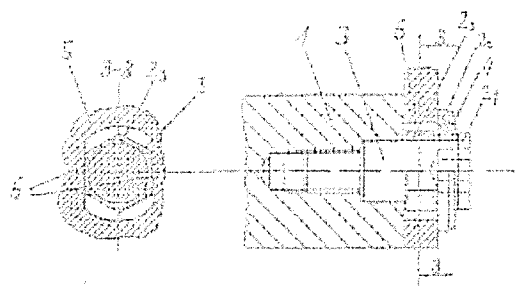
 EP0564942 (A1)

 EP0170438 (A1)

more >>

### Abstract of DE 19617154 (A1)

The connection between ring and hub is a in the form of a movable connection between the friction ring (2,8) flange (5) and the hub (1,7). This is effected by means of a bearing part (3,9), which is inserted through the ring flange and screwed to the hub. There are sliding surfaces, either on the bearing part itself or on a bush (2,3), coming against corresponding counter-surfaces on the ring flange, thus centring the ring on the flange and transmitting the brake torque. A dish spring (4) presses the flange to the hub.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Patentschrift  
10 DE 196 17 154 C 2

51 Int. Cl. 7:  
F 16 D 65/12  
B 61 H 5/00  
B 60 T 1/06

21 Aktenzeichen: 196 17 154.7-12  
22 Anmeldetag: 29. 4. 1996  
43 Offenlegungstag: 6. 11. 1997  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 7. 9. 2000

DE 196 17 154 C 2

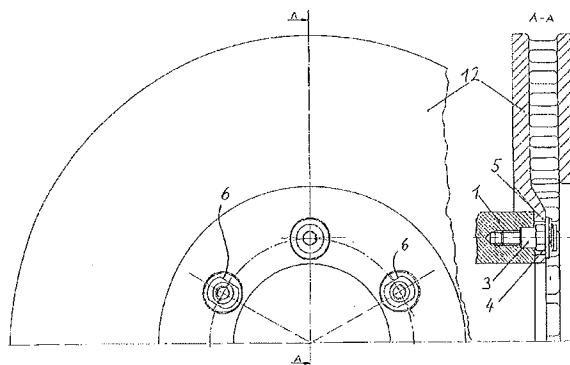
Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
Heller, Peter, 85049 Ingolstadt, DE  
74 Vertreter:  
Bittner und Kollegen, 85049 Ingolstadt

72 Erfinder:  
gleich Patentinhaber  
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
DE 43 25 934 A1  
DE 94 06 595 U1  
US 41 02 443  
EP 05 64 942 A1  
EP 01 70 438 A1  
EP 01 59 639 A1

54 Bremsscheibenanordnung mit einer Nabe und einem daran angebrachten Reibring

57 Bremsscheibenanordnung mit einer Nabe (1) oder einem Rad (7) und einem daran angebrachten Reibring (12; 8), wobei der Reibring (12; 8) einen Reibringflansch (5) aufweist, der entlang eines Teilkreises Öffnungen aufweist, durch die hindurch mit radialem Spiel Schrauben (3; 3<sub>1</sub>; 5<sub>1</sub>; 7<sub>1</sub>) angeordnet sind, mittels derer der Reibring (12; 8) an der Nabe (1) oder dem Rad (7) befestigt ist, und wobei jeweils zwischen einem Schraubenkopf und dem Reibringflansch (5) wenigstens eine Feder (4; 10) verspannbar und der Verschraubungsweg der Schrauben (3; 3<sub>1</sub>; 5<sub>1</sub>; 7<sub>1</sub>) durch einen axialen Anschlag begrenzt ist, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Gleitstücke (2<sub>3</sub>; 2; 5<sub>5</sub>; 9) vorgesehen sind, die jeweils von einer Schraube (3; 3<sub>1</sub>; 5<sub>1</sub>; 7<sub>1</sub>) durchdrungen sind, wobei jedes Gleitstück (2<sub>3</sub>; 2; 5<sub>5</sub>; 9) parallel zu einer radialen Mittellinie der Bremsscheibe verlaufende Gleitflächen (6) aufweist, die jeweils mit Gegenflächen der von den Schrauben (3; 3<sub>1</sub>; 5<sub>1</sub>; 7<sub>1</sub>) durchsetzten Öffnungen des Reibringflansches (12; 8) korrespondieren und entlang dieser Flächen bewegbar sind, so dass die aus dem Bremsmoment resultierenden Kräfte durch Anlage an den Gleitflächen (6) über die Schrauben (3; 3<sub>1</sub>; 5<sub>1</sub>; 7<sub>1</sub>) in die Nabe (1) oder das Rad (7) eingeleitet werden.



DE 196 17 154 C 2

Die Erfindung betrifft eine Bremsscheibenanordnung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Die bei der Bremsung in den Reibring einer Bremsscheibe eingebrachte Energie erwärmt diesen und führt dazu, dass er sich ausdehnt. Diese Ausdehnung des Reibringes soll durch die Anbindung des Reibringes an seine nicht der Wärmedehnung unterworfenen Nabe möglichst wenig behindert werden, da eine Dehnbehinderung unnötige zusätzliche Spannungen im Reibring hervorruft, die wiederum die Bildung von Rissen in der Reibfläche begünstigt. Außerdem muß die Verbindung zwischen Reibring und Nabe jederzeit einen zentrischen Sitz der beiden Teile zueinander gewährleisten, um das Entstehen einer Unwucht zu vermeiden. Die Verbindung muß so gestaltet sein, dass jederzeit das Bremsmoment übertragen werden kann und Massenkraft durch Stöße, hervorgerufen durch Fahrbahnebenenheiten, soweit gedämpft werden, dass keine unzulässigen Beanspruchungen entstehen.

Es ist bekannt, die Verbindung zwischen Reibring und Nabe einer Bremsscheibe so zu gestalten, dass die Bewegung des Reibringes gegenüber seiner Nabe bei der Erwärmung möglich wird durch Elemente, die eine elastische Dehnung erfahren.

Weiterhin ist es bekannt, die Ausdehnung des Reibringes gegenüber der Nabe durch Verschiebung zu ermöglichen. Dabei wird die Bremsscheibe durch in axialer Richtung liegende Schrauben gegen die Nabe gespannt. Die dabei aneinander gespannten Flanschflächen des Reibringes und der Nabe liegen senkrecht zu den Schraubenlängsachsen und ermöglichen bei Wärmedehnung ein Gleiten gegen die Reibung zwischen ihnen. Bei einigen Lösungen wird das Bremsmoment durch Formschluß übertragen, indem die Schrauben auf Abscherung beansprucht werden, und eine Zentrierung nicht während jedes Dehnungszustandes der Scheibe gewährleistet ist.

Es ist bekannt, durch spezielle Schrauben mit angeformten, in radialer Richtung parallel zur Schraubenlängsrichtung liegenden Gleitflächen das Bremsmoment zu übertragen und eine Zentrierung zu jeder Zeit zu gewährleisten.

Es ist weiterhin bekannt, besondere Elemente vorzusehen, die Gleitflächen aufweisen, die in radialer Richtung parallel zur Schraubenlängsrichtung liegen, deren Funktion es ist, das Bremsmoment zu übertragen und jederzeit eine Zentrierung der Bremsscheibe zur Nabe zu gewährleisten.

In der EP 0 564 942 A1 ist eine Bremsscheibe beschrieben, bei der das Bremsmoment durch Reibung zwischen den Flanschringen der Bremsscheibe und des Nabenkörpers übertragen wird, die zu diesem Zweck mit einer hohen Federkraft axial aufeinander gepresst werden. Eine ungenaue Zentrierung erfolgt durch Anlage eines zylindrischen Teils an einer im Durchmesser größeren Bohrung, oder, falls eine Relativverdrehung der beiden Flanschringe sicher vermieden werden soll, über zusätzliche bereits bekannte Elemente. Die dazu verwendeten Bundhülsen dienen dazu, die Achsparallelität der verwendeten Verbindungsschrauben zu gewährleisten.

Das bei verschieblicher Verbindung angewandte Prinzip der axialen Verspannung mit Hilfe von Schraubenkräften erzeugt bei hoch vorgespannten Schrauben eine hohe Anpresskraft, die wiederum hohe Gleitkräfte hervorruft, die den Reibring unnötig stark an der Ausdehnung hindern. Werden die Schrauben nur schwach vorgespannt, um die Gleitkräfte zu verringern, besteht die Gefahr, dass sich die Schraubenverbindungen im Betrieb lösen. Außerdem ist die Belastbarkeit der Schraubenverbindung nicht ausgenutzt und die tatsächlichen Vorspannkräfte lassen sich nur unge-

nau einstellen.

Es ist unzulässig, bei über die Schrauben übertragenem Bremsmoment die Schrauben (keine Passschrauben) auf Abscherung zu beanspruchen. Bei einer solchen Verbindung kann außerdem die Zentrierung nicht bei jedem Dehnungszustand des Reibringes sichergestellt werden. Spezialschrauben mit angeformten Gleitflächen sind teuer in der Herstellung.

Bei der in der EP 0 564 942 A1 beschriebenen Übertragung des Bremsmomentes durch Reibung zwischen den Flanschringen ist eine große Kraft für die axiale Anpressung der beiden Teile nötig, die wiederum ein für die Wärmedehnung nötiges radiales Gleiten unnötig stark behindert. Eine Zentrierung durch besondere Elemente mit Gleitflächen erhöht die Anzahl der Bauteile und damit die Herstellungskosten. Die Anlage eines zylindrischen Teils in einer Bohrung erlaubt nur eine ungenaue Zentrierung.

Die in der DE 43 25 934 A1 beschriebenen Gleitkopfschrauben sind über Federn, die ein Setzen der Schraubverbindung ausgleichen, so vorgespannt, dass das Bremsmoment über Reibung zwischen Reibring und Nabe übertragen wird.

Aus der EP 0 170 438 A1 ist eine gattungsbildende Bremsscheibenanordnung bekannt. Die DE 94 06 595 U1 offenbart eine Befestigungsvorrichtung für eine Bremsscheibe, bei der an einen Montageflansch einer Bremsscheibe Mitnehmer angeformt sind, welche in radiale Ausnehmungen einer Radnabe eingreifen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, durch eine einfache, billig herzustellende, einheitliche Bremsscheibenanordnung die axiale Vorspannung der Bremsscheibe auf der Nabe so vorzunehmen, dass eine genaue, in weiten Grenzen wählbare Vorspannkraft, unabhängig von der Vorspannkraft etwa verwendeter Schraubenverbindungen, erzeugt wird, so dass ein spielfreier Sitz der Bremsscheibe auf der Nabe gewährleistet ist. Das Bremsmoment soll durch Formschluß vom Reibring auf die Verbindungsbaugruppe und von dort auf die Nabe übertragen werden können und eine einwandfreie Zentrierung des Reibringes gegenüber der Nabe soll bei jedem Dehnungszustand des Reibringes gewährleistet sein. Dabei soll eine Ausdehnung des Reibringes gegenüber der Nabe möglichst wenig behindert werden.

Diese Aufgabe wird durch eine Bremsscheibenanordnung gemäß Patentanspruch 1 gelöst.

Die axiale Anpressung der beiden Flansche aneinander erfolgt durch eine Feder. Die Einstellung einer genauen Vorspannkraft erfolgt durch die Auswahl der Feder und die Zusammendrückung derselben, die durch den Verschraubungsweg bestimmt wird. Das Bremsmoment wird im Gegensatz zu der in EP 0 564 942 A1 beschriebenen Lösung dadurch übertragen, dass die Gleitstücke mit Gleitflächen an geeigneten Gegenflächen anliegen. Durch die Anlage der Gleitflächen an den dafür vorgesehenen Gegenflächen erfolgt eine genaue, ständige Zentrierung.

Eine einfache Möglichkeit, die Verbindung des Gleitstücks mit der Nabe herzustellen, ist ein Gewinde, ausgeführt als Schrauben-, Muttergewinde oder als Durchsteckschraube.

Die Lösung mit Durchsteckschraube bietet die Möglichkeit, bei Verwendung einer Passschraube den auf Abscherung beanspruchten Querschnitt zu vergrößern, und so die Scherspannungen zu senken.

Die Feder kann an dem Gleitstück durch einen angedrehten Bund durch mitverschraubte Scheiben oder lösbar mit dem Gleitstück oder der Schraube verbundene Teile gehalten werden.

Um eine zu große axiale Verschieblichkeit oder eine Zerstörung der Feder durch Überdehnung zu verhindern, kann

ein Anschlag vorgesehen sein.

Für den spielfreien Sitz des Reibringes auf der Nabe dient einerseits die axiale Verspannung durch die Federkraft, andererseits kann durch Vorsehen eines Teiles, das verformt und auf diese Weise an die Gleitflächen des Reibringflansches angepresst wird, ein in Umfangsrichtung vorgespannter Sitz erreicht werden. Spielfreiheit in Umfangsrichtung kann ebenfalls erreicht werden durch eine geeignete Positionierung der Einzelverbindungselemente, so dass diese bei der Montage gegenseitig verspannt werden.

Um die Kräfte, hervorgerufen durch das Bremsmoment, vom Reibringflansch durch die Schrauben auf die Nabe zu übertragen, können die Gleitstücke auf die Nabe aufgeschraubt werden und übertragen dann die Kräfte durch Kraftschluß oder sie werden ein Stück in die Nabe eingesteckt und übertragen die Kräfte durch Formschluß.

Damit bei der Gleitbewegung des Reibringes gegenüber dem Gleitstück nicht eine scharfe Kante, zum Beispiel einer Tellerfeder, auf dem Verbindungsflansch des Reibringes gleitet, kann eine Scheibe zwischen beide Teile gelegt oder die Kante der Feder abgerundet ausgebildet werden. Um die Montage der Verbindung zu vereinfachen, können aufgesteckte Teile durch geeignete Mittel verliersicher gehalten werden.

Die beschriebene Verbindung kann, statt einen Reibring mit der Nabe zu einer Bremsscheibe zu verbinden, auch dazu verwendet werden, ein Rad und zwei Reibringhälften einer Radbremsscheibe miteinander zu verbinden.

Um die Gesamtverbindung eines Reibringes mit der Nabe zu einer Bremsscheibe, die meist aus mehreren der beschriebenen Einzelverbindungen besteht, steifer zu gestalten, können die freien, nicht mit der Nabe verschraubten Seiten der Verbindungen gegenseitig miteinander verbunden werden, so dass eine höhere Steifigkeit der Gesamtverbindung entsteht.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen darin, dass die axiale Anpresskraft des Reibringes durch für diese Beanspruchung geeignete und in ihrer Belastbarkeit gut ausgenutzte Elemente in weiten Grenzen so gewählt werden kann, dass einerseits eine möglichst geringe Gleitbehinderung für die radiale Ausdehnung des Reibringes entsteht, andererseits die Haltekraft ausreichend groß ist.

Gegenüber der in der EP 0 564 942 A1 und der DE 43 25 934 A1 beschriebenen Lösung kann die axiale Anpresskraft und damit auch die behindernde Kraft für die Wärmedehnung des Reibringes verringert werden, da das Bremsmoment nicht über Reibschluß zwischen den Flanschen übertragen wird.

Das Bremsmoment kann übertragen werden durch Beanspruchungen des Bauteils, die in Größe und Art zulässig sind.

In der EP 0 564 942 A1 wird eine Lösung beschrieben, die eine ungenaue Zentrierung durch Anlage einer zylindrischen Fläche an einer im Durchmesser größeren Bohrung erfolgt oder für eine sichere Verhinderung von Relativdrehungen des Reibringes gegenüber der Nabe zusätzliche Elemente benötigt.

Im Gegensatz dazu ist mit der beschriebenen Erfindung eine ständige, genaue Zentrierung des Reibringes gegenüber der Nabe während jedem Dehnungszustand des Reibringes möglich. Diese Funktionen werden durch eine einheitliche Baugruppe erfüllt, die einfach und billig herzustellen ist und zum großen Teil aus Normteilen besteht.

**Fig. 1** zeigt die Vorderansicht und die Seitenansicht einer Bremsscheibe und Nabe im Schnitt. In der Vorderansicht ist nur die mittlere Verbindungen vollständig eingezeichnet, rechts und links davon sind nur die Bohrungen, Durchbrüche und Gleitflächen der Nabe und eines Reibringes ge-

zeichnet.

**Fig. 2** zeigt eine Einzelheit der Bremsscheibe und Nabe, wobei die Verbindung zwischen Nabe und Reibring vergrößert als Einzelheit im Halbschnitt dargestellt ist, sowie einen Schnitt dieser Verbindung, der senkrecht dazu durch die Gleitflächen 6 gelegt ist.

**Fig. 3** und **Fig. 4** zeigen Ausführungsbeispiele von Verbindungen, die alternativ zu der in **Fig. 2** dargestellten Verbindung verwendet werden können.

In **Fig. 1** bis **Fig. 4** sind jeweils die Nabe mit 1, der Reibring mit 2, die Schraube mit 3, die Tellerfeder mit 4, der Verbindungsflansch des Reibringes mit 5 und die Gleitflächen zur Zentrierung und zur Übertragung der Kräfte mit 6 bezeichnet.

In **Fig. 2** ist die Verbindung des Gleitstücks 2<sub>3</sub> mit der Nabe 1 ausgeführt, indem eine Schraube 3 mit einem Gewinde in die Nabe 1 eingeschraubt ist. Die Schraube 3 ist ein Stück in die Nabe 1 eingesteckt. Eine Tellerfeder 4 als federndes Element wird durch einen Bund 2<sub>1</sub>, der an der Schraube 3 angebracht ist, gehalten und drückt über eine beigelegte Scheibe 2<sub>2</sub> auf den Reibringflansch 5. Die Gleitflächen 6 sind an einem als Hülse ausgeführten Gleitstück 2<sub>3</sub> angebracht, das drehbar auf die Schraube 3 aufgesteckt ist.

Um die in **Fig. 2** dargestellte Schraube 3 durch den feststehenden Reibringflansch 5 hindurchstecken und in die ebenfalls feststehende Nabe 1 einschrauben zu können, sind die an dem Gleitstück 2<sub>3</sub> befindlichen Gleitflächen an der Hülse 2<sub>3</sub>, die drehbar auf der Schraube 3 gelagert ist, angebracht. Die Gleitflächen 6 sind, wie aus **Fig. 1** ersichtlich, radial angeordnet, und gewährleisten bei Verwendung von mindestens drei der in **Fig. 2** dargestellten Einzelverbindungen pro Bremsscheibe einen zentrischen Sitz des Reibringflansches 5 gegenüber der Nabe 1.

Bei der Bremsung wird der Reibring 12 erwärmt und erfährt eine Wärmedehnung gegenüber der Nabe 1, die kalt bleibt. Dadurch erfolgt eine Relativbewegung des Reibringes 12 gegenüber der Nabe 1, die durch Gleiten der beiden Teile aufeinander in radialer Richtung ermöglicht wird. Der relative Weg, der dabei zurückgelegt wird, ist als radiales Spiel zwischen Reibringflansch 5 und Schraube 3 mit Hülse 2<sub>3</sub> vorgesehen. Das Bremsmoment wird übertragen, indem die daraus resultierenden Kräfte vom Reibringflansch 5 durch die Anlage an den Gleitflächen 6 in das Gleitstück 2<sub>3</sub> und die Schraube 3 eingeleitet und von dieser an die Nabe 1 weitergegeben werden. Dabei werden die Schrauben 3 und gegebenenfalls zur Verschraubung derselben hindurchgesteckte Passschrauben in der Ebene der Anlagefläche von Reibringflansch 5 und Nabe 1 auf Abscherung beansprucht. Die axiale Anpresskraft wird durch die Tellerfeder 4 aufgebracht, die auf die Scheibe 2<sub>2</sub> und damit auf den Reibringflansch 5 drückt und diesen an die Nabe 1 anpresst. Die Scheibe 2<sub>2</sub> wird von der Schraube 3 gehalten, und ist axial auf dieser verschieblich. Sie ist zwischen Feder 4 und Reibringflansch 5 angeordnet, damit die Gleitbewegung nicht zwischen der scharfen Kante der Tellerfeder 4 und dem Reibringflansch 5 stattfindet. Die axiale Anpressung des Reibringflansches 5 an die Nabe 1 dient dazu, die Verbindung spielfrei zu machen. Sie ist so groß gewählt, dass Stöße, z. B. durch Fahrbahnunebenheiten, die auf die Bremsscheibe wirken, nicht dazu führen, dass der Reibring 12 auf die Zentrierung durchschlägt.

In **Fig. 3** ist das Gleitstück 2 hohlgebohrt, ein Stück in die Nabe 1 eingesteckt, und über eine durchgesteckte Passschraube 3<sub>1</sub> mit der Nabe 1 verschraubt. Die Tellerfeder 4 wird durch eine mitverschraubte Scheibe 3<sub>2</sub> gehalten und drückt über eine Scheibe 3<sub>3</sub> auf den Reibringflansch 5. Bei axialer Verschiebung des Reibringflansches 5 stößt die Scheibe 3<sub>3</sub> nach einem kurzen Weg an den Anschlag 3<sub>4</sub> am

Gleitstück 2. Der Anschlag verhindert einen zu großen axialen Weg des Reibringes 12 und das vollständige Flachdrücken der Feder 4. Die Gleitflächen 6 sind am Gleitstück 2 angebracht.

Eine Hülse 13 in Fig. 4 ist hohlgebohrt, ein Stück in die Nabe 1 eingesteckt und wird mit Hilfe einer durchgesteckten Passschraube 5<sub>1</sub> mit der Nabe 1 verschraubt. Die Hülse 13 hat einen Bund 5<sub>2</sub>, der eine Tellerfeder 4 hält, die über eine Scheibe 5<sub>3</sub> auf den Reibringflansch 5 drückt. Zwischen der Scheibe 5<sub>3</sub> und der Tellerfeder 4 ist ein Ring 5<sub>4</sub> eingelegt, der bei einer axialen Verschiebung des Reibringflansches 5 einen Anschlag bildet und ein Flachdrücken der Tellerfeder 4 verhindert. Die Gleitflächen 6 befinden sich an einem Gleitstück 5<sub>5</sub>, das durch einen Kegel 5<sub>6</sub> beim Verschrauben aufgeweitet und damit an die Gleitflächen 6 des Reibringflansches 5 angepresst wird. Der Durchbruch im Reibringflansch 5 mit seinen Gleitflächen 6 und das Gleitstück 5<sub>5</sub> mit seinen Gleitflächen 6 sind so gestaltet, dass die Verbindung in Umfangsrichtung spielfrei ist und in radialer Richtung ein Spiel aufweist, das die Relativbewegung des Reibringes 12 gegenüber der Nabe 1 zulässt.

In Fig. 5 und Fig. 6 sind jeweils ein Rad mit 7, Reibringhälften jeweils mit 8, Gleitstücke mit 9, Tellerfedern mit 10, Anlageflächen der Reibringhälften am Rad mit 11 und die Gleitflächen zur Zentrierung und Kraftübertragung mit 6 bezeichnet.

Fig. 5 zeigt im Schnitt die Vorderansicht und die Seitenansicht eines Schienenfahrzeugrades 7 mit einer Radbremsscheibe, die aus den beiden Reibringhälften 8 gebildet wird. In der Vorderansicht ist nur die rechte der beiden Verbindungen vollständig eingezeichnet, links sind nur die Bohrungen, Durchbrüche und Gleitflächen 6 der Reibringhälften 8 und des Rades 7 eingezeichnet.

Fig. 6 zeigt die in Fig. 5 vorgesehene Verbindung zwischen Nabe und Reibring vergrößert als Einzelheit im Halbschnitt und zwei Schnitte, die senkrecht dazu durch die Gleitflächen je einer Reibringhälfte gelegt wurden. Die Verbindung der Gleitstücke 9 miteinander und dem Rad 7 erfolgt durch eine Passschraube 7<sub>1</sub>, die durch eines der beiden Gleitstücke 9 und durch eine Bohrung im Rad 7 hindurchgesteckt, und mit einem Innengewinde 7<sub>2</sub> im anderen Gleitstück 9 verschraubt ist. Die Gleitstücke 9 werden dabei auf das Rad 7 gepresst und können die Kräfte durch das Bremsmoment durch Kraftschluß übertragen; zusätzlich kann die Passschraube 7<sub>1</sub> durch Beanspruchung auf Abscherung solche Kräfte übertragen. An den Gleitstücken 9 wird durch einen Bund 7<sub>3</sub>, der daran angebracht ist, jeweils eine Tellerfeder 10 gehalten, die über je eine beigelegte Scheibe 7<sub>4</sub> die zugehörige Reibringhälfte 8 mit der dafür vorgesehenen Anlagefläche 11 an das Rad 7 anpresst. Die Gleitflächen 6 sind an den Gleitstücken 9 angebracht.

#### Patentansprüche

1. Bremsscheibenanordnung mit einer Nabe (1) oder einem Rad (7) und einem daran angebundenen Reibring (12; 8), wobei der Reibring (12; 8) einen Reibringflansch (5) aufweist, der entlang eines Teilkreises Öffnungen aufweist, durch die hindurch mit radialem Spiel Schrauben (3; 3<sub>1</sub>; 5<sub>1</sub>; 7<sub>1</sub>) angeordnet sind, mittels derer der Reibring (12; 8) an der Nabe (1) oder dem Rad (7) befestigt ist, und wobei jeweils zwischen einem Schraubenkopf und dem Reibringflansch (5) wenigstens eine Feder (4; 10) verspannbar und der Verschraubungsweg der Schrauben (3; 3<sub>1</sub>; 5<sub>1</sub>; 7<sub>1</sub>) durch einen axialen Anschlag begrenzt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere Gleitstücke (2; 2; 5<sub>5</sub>; 9) vorgesehen sind, die jeweils von einer Schraube (3; 3<sub>1</sub>; 5<sub>1</sub>;

7<sub>1</sub>) durchdrungen sind, wobei jedes Gleitstück (2<sub>3</sub>; 2; 5<sub>5</sub>; 9) parallel zu einer radialen Mittellinie der Brems-scheibe verlaufende Gleitflächen (6) aufweist, die jeweils mit Gegenflächen der von den Schrauben (3; 3<sub>1</sub>; 5<sub>1</sub>; 7<sub>1</sub>) durchsetzten Öffnungen des Reibringflansches (12; 8) korrespondieren und entlang dieser Flächen bewegbar sind, so dass die aus dem Bremsmoment resultierenden Kräfte durch Anlage an den Gleitflächen (6) über die Schrauben (3; 3<sub>1</sub>; 5<sub>1</sub>; 7<sub>1</sub>) in die Nabe (1) oder das Rad (7) eingeleitet werden.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Reibring (12) mit der Nabe (1) verschraubt ist, wobei in der Nabe (1) Innengewinde vorgesehen sind, in die die Schrauben (3) eingeschraubt sind.

3. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Reibring (12) mit der Nabe (1) verschraubt ist, wobei in der Nabe (1) Durchtrittsbohrungen vorgesehen sind, durch die hindurch die Schrauben verlaufen und mit Muttern verschraubt sind.

4. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Reibringe (8) vorgesehen sind, die mit dem Rad (7) verschraubt sind, wobei in dem Rad (7) Durchtrittsbohrungen vorgesehen sind, durch die hindurch die Schrauben (7<sub>1</sub>) verlaufen, dass für jede Schraube (7<sub>1</sub>) zwei Gleitstücke (9) vorgesehen sind, wobei je ein Gleitstück (9) mit einer Durchgangsbohrung versehen ist, durch die eine Schraube (7<sub>1</sub>) hindurch verläuft, und das andere Gleitstück (9) mit einem Innengewinde (7<sub>2</sub>) versehen ist, in das die Schraube (7<sub>1</sub>) eingeschraubt ist.

5. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Nabe (1) einen zu dem Innengewinde koaxialen Bohrungsabschnitt größeren Durchmessers einer ersten Länge aufweist, dass die Schraube einen zu ihrem Außengewinde koaxialen Abschnitt mit einem dem Durchmesser des Bohrungsabschnitts entsprechenden Durchmesser und einer zweiten Länge aufweist und dass der Verschraubungsweg durch die erste Länge, die zweite Länge und die Dicke der zu verschraubenden Teile bestimmt wird.

6. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Nabe (1) einen zu dem Innengewinde koaxialen Bohrungsabschnitt größeren Durchmessers einer ersten Länge aufweist, dass das Gleitstück einen Abschnitt mit einem dem Durchmesser des Bohrungsabschnitts entsprechenden Durchmesser und eine zweite Länge aufweist und dass der Verschraubungsweg durch die erste Länge, die zweite Länge und die Dicke der zu verschraubenden Teile bestimmt wird.

7. Anordnung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Verschraubungsweg durch die Abmessung des Gleitstücks in Verschraubungsrichtung bestimmt wird.

8. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Verschraubungsweg durch die Abmessung des eine Durchgangsbohrung aufweisenden Gleitstücks (9) in Verschraubungsrichtung bestimmt wird.

9. Anordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Feder als Tellerfeder (4) ausgebildet ist.

10. Anordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein Ring (5<sub>4</sub>) vorgesehen ist, der bei einer axialen Verschiebung des Reibringes einen Anschlag bildet und ein vollständiges Flachdrücken der Tellerfeder (4) verhindert.

11. Anordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schrauben (3)

als Passschrauben ausgebildet sind.

12. Anordnung nach einem der Ansprüche 9, 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Tellerfeder (4) durch einen an dem Gleitstück (3) ausgebildeten Bund (3<sub>4</sub>) gehalten wird. 5

13. Anordnung nach einem der Ansprüche 9, 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Tellerfeder (4) durch einen an dem Gleitstück befestigten Sicherungsring (4<sub>2</sub>) gehalten wird.

14. Anordnung nach einem der Ansprüche 9, 10, 11, 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Tellerfeder (4) und dem Reibring (12) eine Scheibe (2<sub>2</sub>; 3<sub>2</sub>) angeordnet ist. 10

15. Anordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gleitstück (5<sub>6</sub>) auf eine Hülse (13) mit kegeliger Außenkontur aufgesteckt und beim Verschrauben aufweitbar ist. 15

16. Anordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei Verwendung von mehr als drei Gleitstücken (2<sub>3</sub>; 2; 5<sub>5</sub>; 9) die Position eines oder mehrerer der Gleitstücke von der geometrisch idealen Position abweicht, um durch Verspannung bei der Montage der Anordnung einen in Umfangsrichtung spielfreien Sitz bereitzustellen. 20

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen 25

30

35

40

45

50

55

60

65

